

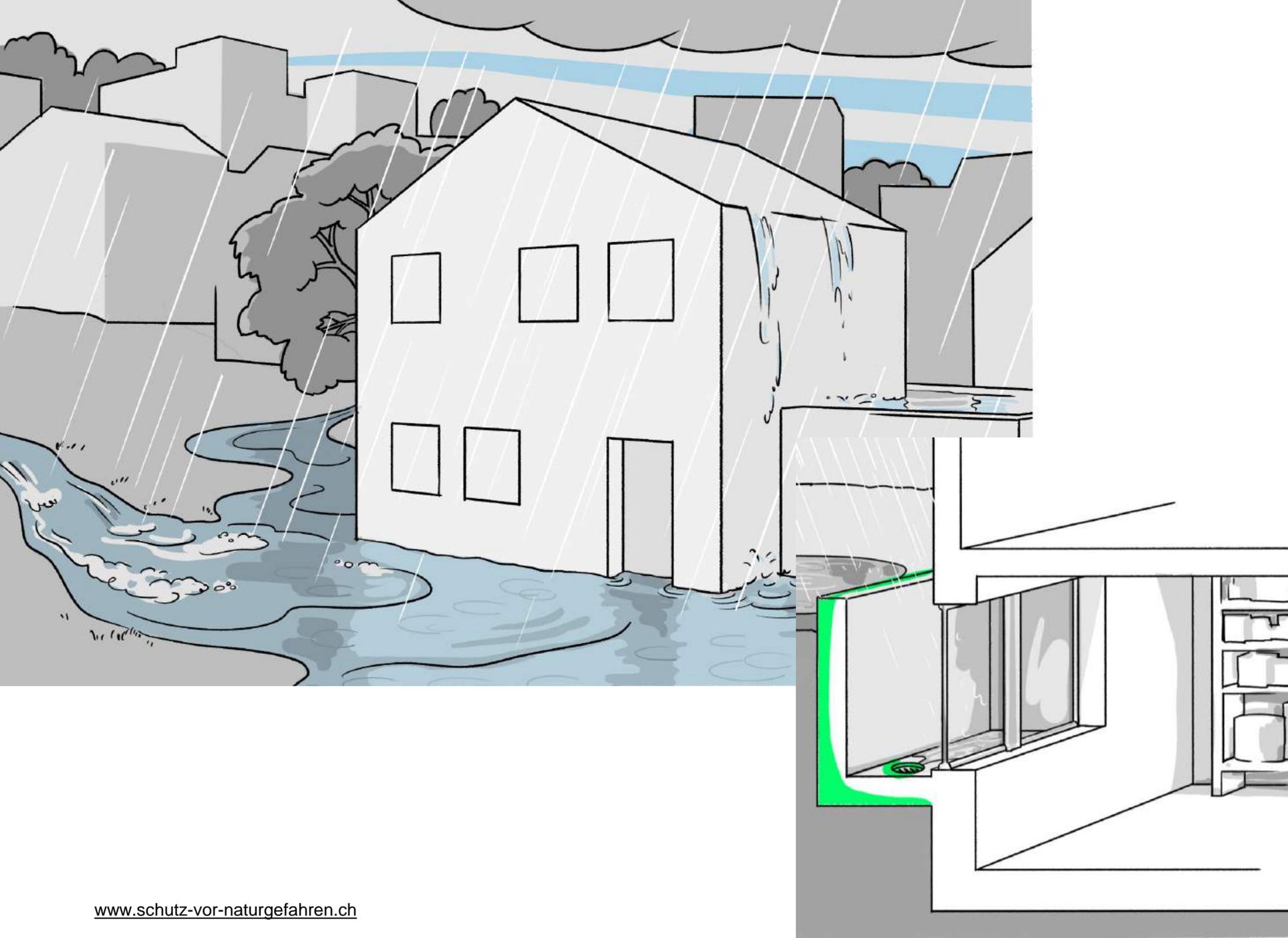
# Klimawandel und Naturgefahren: Auswirkungen auf Gebäude / Areale

Forum Energie Zürich | Netto-null: Konsequenzen für den Gebäudebereich

13. April 2021, Benno Staub



**SCHUTZ VOR  
NATURGEFAHREN**



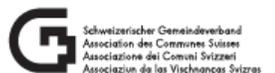
Gemeinsam für  
den Gebäudeschutz  
vor Naturgefahren



[www.schutz-vor-naturgefahren.ch](http://www.schutz-vor-naturgefahren.ch)  
[info@schutz-vor-naturgefahren.ch](mailto:info@schutz-vor-naturgefahren.ch)



**sia**  
schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
société suisse des ingénieurs et des architectes  
società svizzera degli ingegneri e degli architetti  
swiss society of engineers and architects

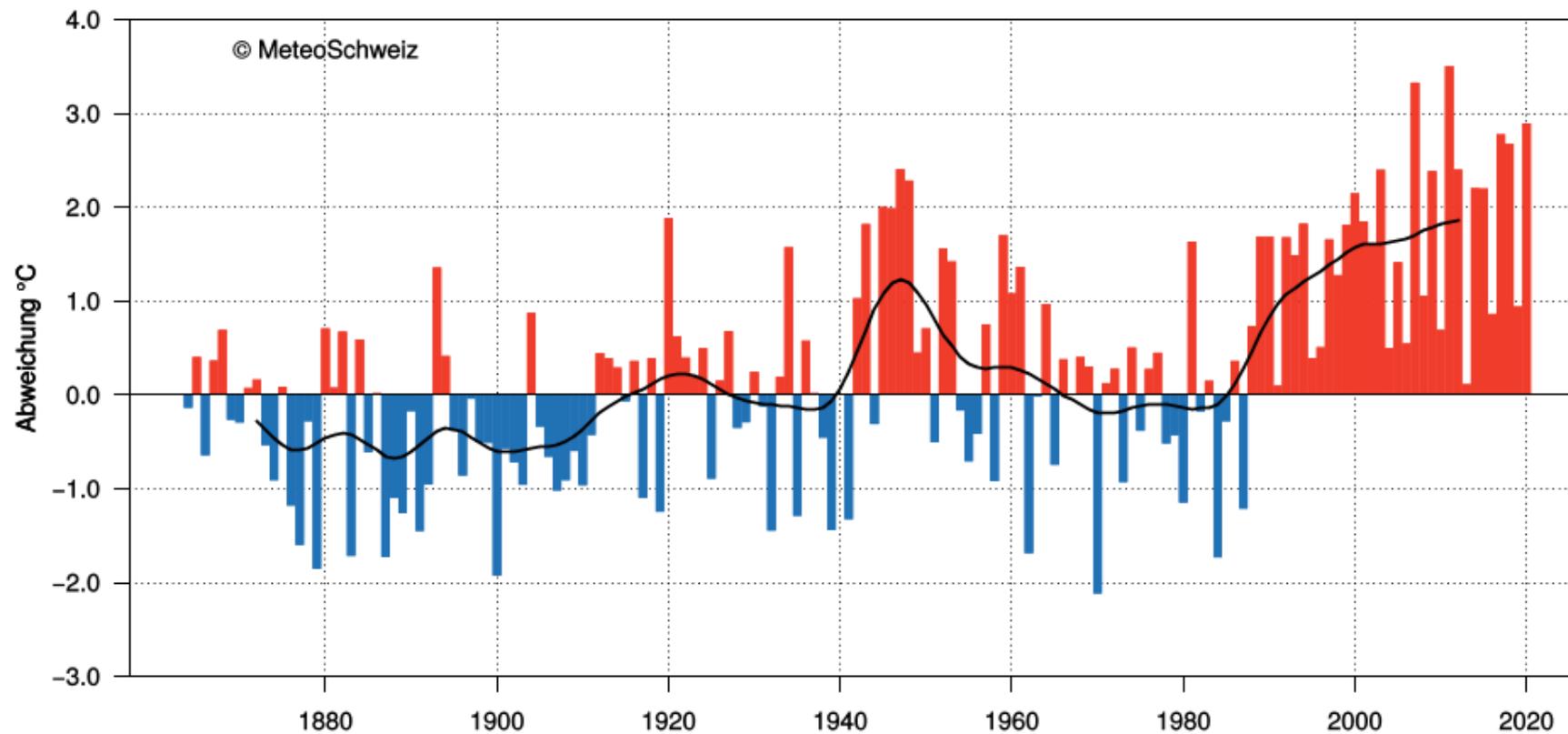


# Der Klimawandel in der Schweiz

...ist längst mess- und beobachtbar

Quartals-Temperatur (MAM) – Schweiz – 1864–2020

Abweichung vom Durchschnitt 1961–1990



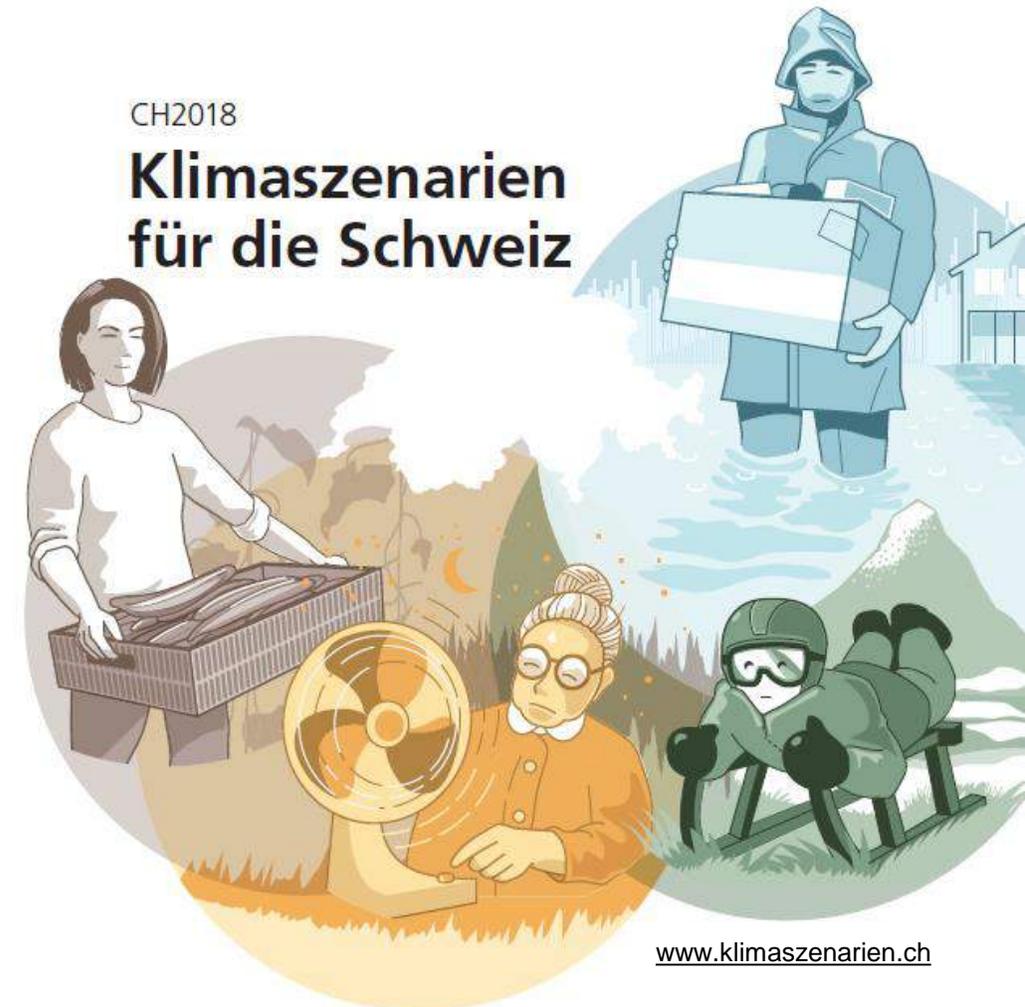
- Jahre über dem Durchschnitt 1961–1990
- Jahre unter dem Durchschnitt 1961–1990
- 20-jähriges gewichtetes Mittel (Gauss Tiefpassfilter)

Quelle: MeteoSchweiz

# Klimazukunft der Schweiz

## Grundlagen für die Klimaanpassung: Blick ins Jahr 2060

- Anstieg der Höchsttemperaturen (+2.5°C bis +4.5°C)
- 3-5 mal mehr Hitzetage (>30°C), intensive Hitzewellen
- Trockenere Sommer, langanhaltende Trockenheit
- Wetterextreme: mehr Stürme und Gewitter
- Heftigere Starkniederschläge  
→ Oberflächenabfluss, Rutschungen und Murgänge
- Nullgradgrenze & Schneefallgrenze: +500 m  
→ Hochwasser im Winter, Hanginstabilitäten im Gebirge
- Irreversible Veränderungen im Wasserhaushalt
- *Unsicher: Auswirkungen auf Hagel?*



[www.klimaszenarien.ch](http://www.klimaszenarien.ch)

# Umgang mit Naturgefahren in der Schweiz

Integrales Risikomanagement und «Risiko-Dialog»

## **PLANAT Strategie 2018:**

*«Schäden aus Naturereignissen müssen gesellschaftlich und wirtschaftlich tragbar sein.»*

*«In der Schweiz können alle von Naturgefahren betroffen sein – darum müssen alle im Umgang mit Naturgefahren mitwirken.»*

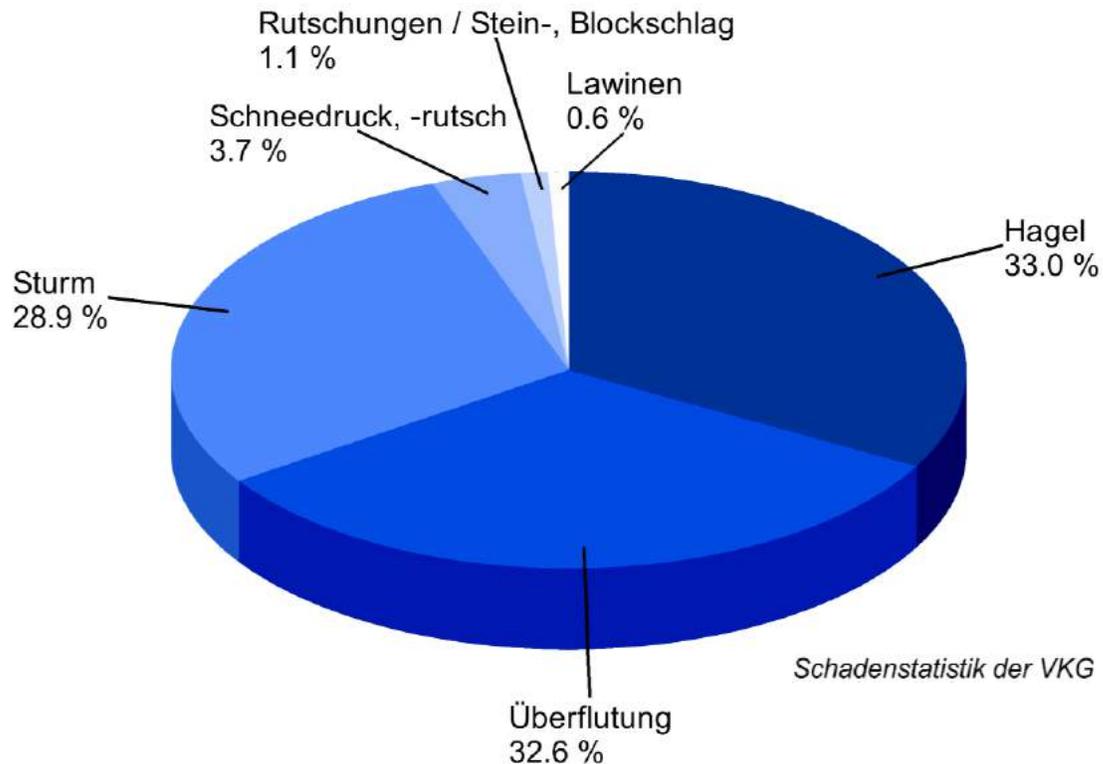
## **SIA Positionspapier Klimaschutz, Klimaanpassung und Energie 2020:**

*«Die sich ändernden Auswirkungen durch die verschiedenen Naturgefahren dürfen nicht zu inakzeptablen Schäden führen.»*

# Typische Gebäudeschäden infolge Naturgefahren

Fast 300 Mio. Franken Schäden an Gebäuden pro Jahr in der Schweiz

Relative Anteile der Elementarschadenursachen  
an der Gesamtschadensumme 1999 - 2018 (18 KGV)



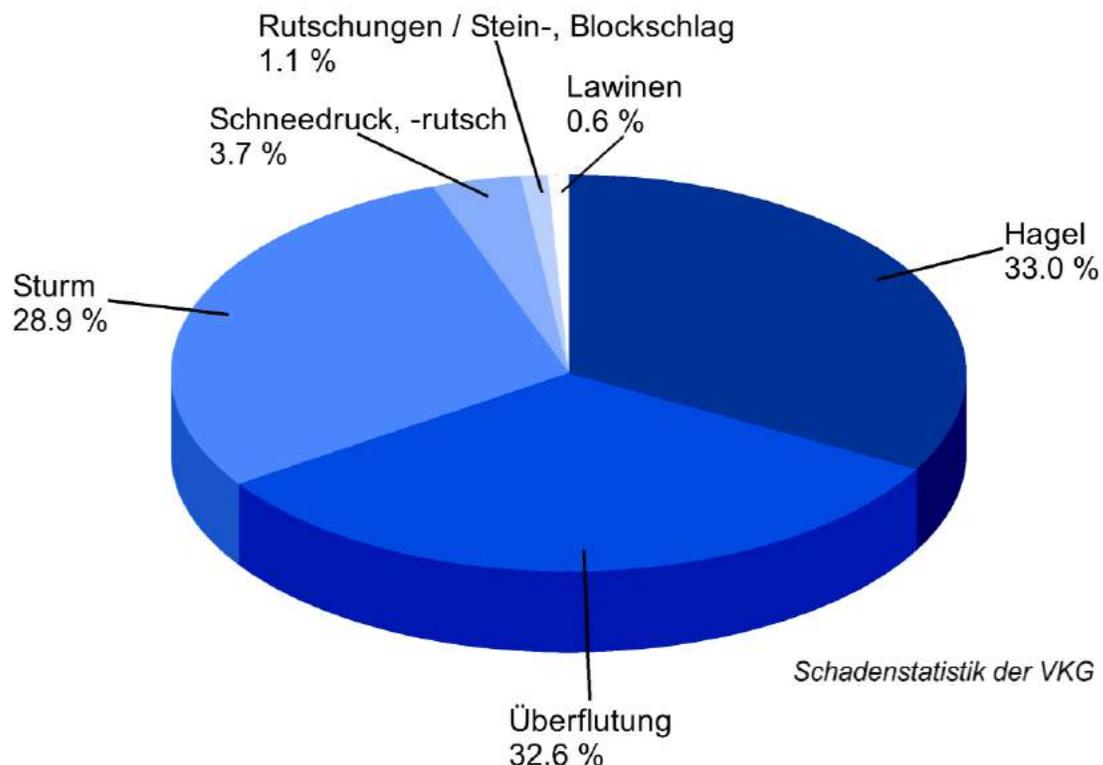
– Hagel, Sturm & Überschwemmung  
= 95 % aller Gebäudeschäden



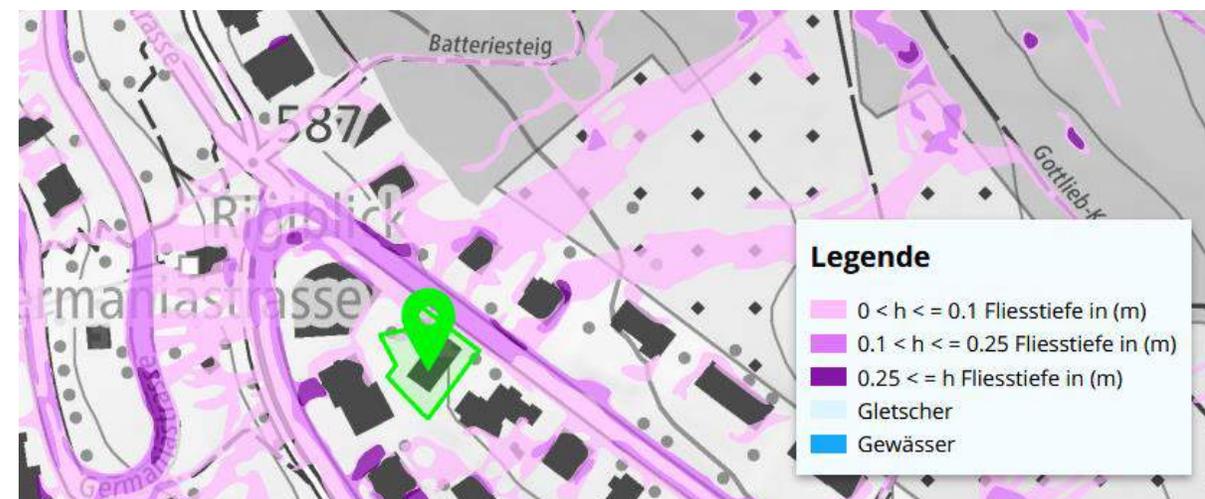
# Typische Gebäudeschäden infolge Naturgefahren

Fast 300 Mio. Franken Schäden an Gebäuden pro Jahr in der Schweiz

Relative Anteile der Elementarschadenursachen  
an der Gesamtschadensumme 1999 - 2018 (18 KGV)



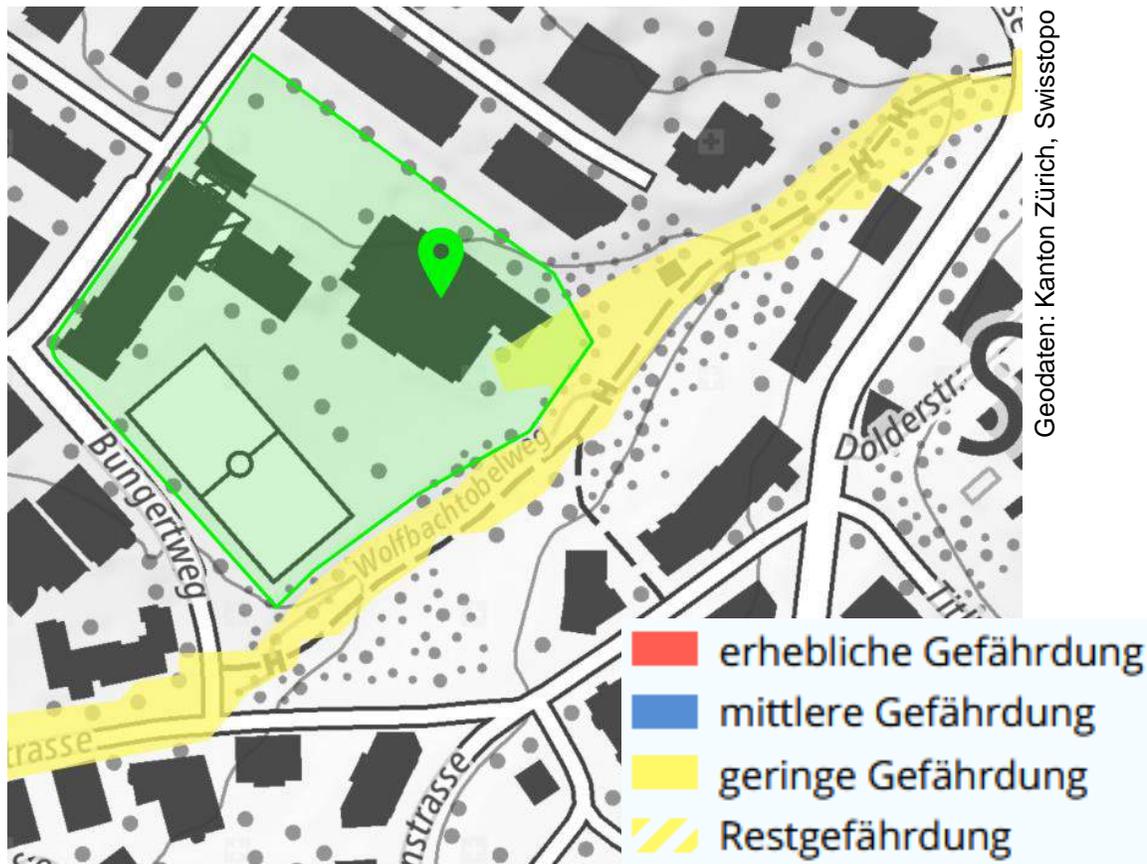
- Hagel, Sturm & Überschwemmung = 95 % aller Gebäudeschäden
- Anteil Oberflächenabfluss an Überschwemmung: ~50 % aller Schadenfälle und 30-50 % der Schadensumme



Gefährdungskarte Oberflächenabfluss

# Typische Gebäudeschäden infolge Naturgefahren

Fast 300 Mio. Franken Schäden an Gebäuden pro Jahr in der Schweiz

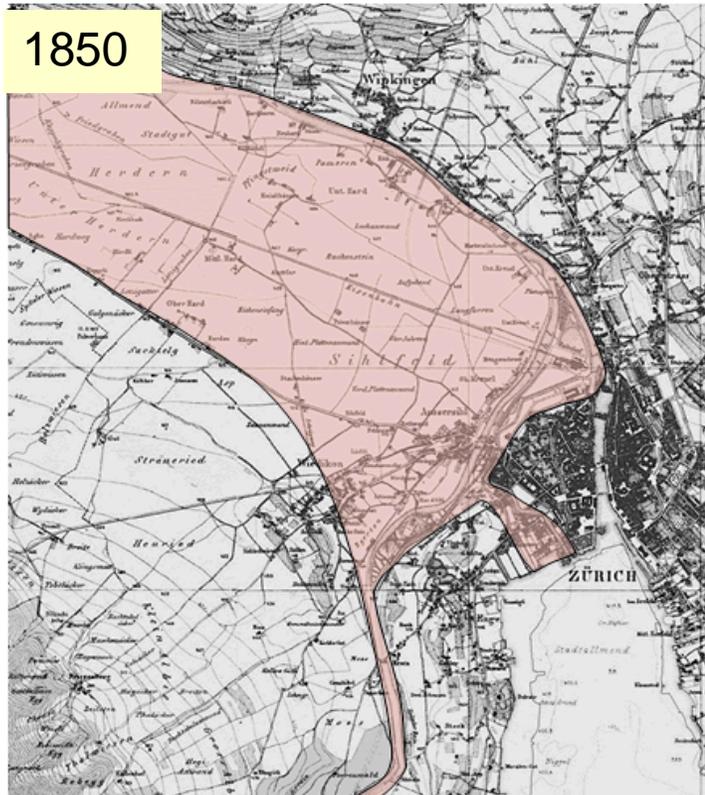


- Hagel, Sturm & Überschwemmung = 95 % aller Gebäudeschäden
- Anteil Oberflächenabfluss an Überschwemmung: ~50 % aller Schadenfälle und 30-50 % der Schadensumme
- Nur 15-20 % aller Schäden werden durch Naturgefahren verursacht, die in den kantonalen Gefahrenkarten abgebildet sind
- Viele Schäden treten in Gebieten geringer Gefährdung auf (gelbes oder gelb-weisses Gefahrengebiet in den Gefahrenkarten)

# Zunahme der exponierten Werte

Bewirkt Zunahme des Risikos

[www.hochwasserschutz-zuerich.zh.ch](http://www.hochwasserschutz-zuerich.zh.ch)



Video Flutung Untergeschoss



# Was ist geschehen?

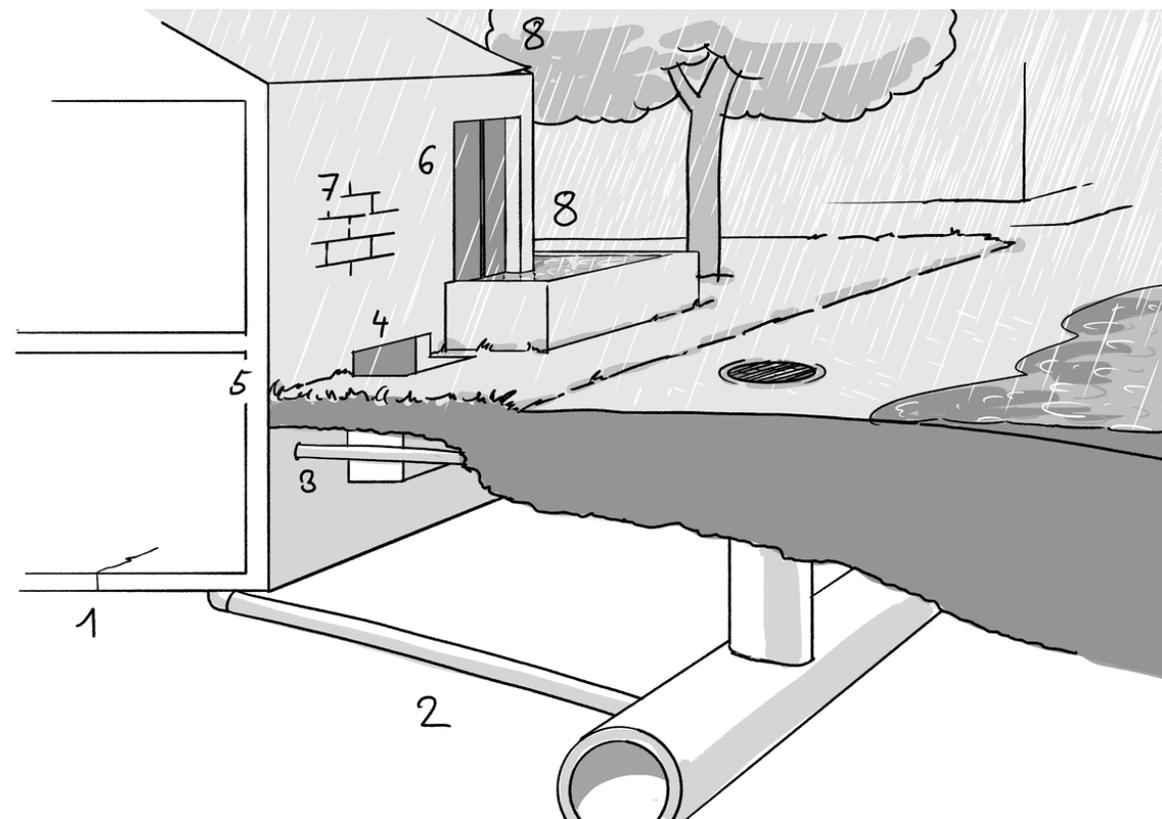
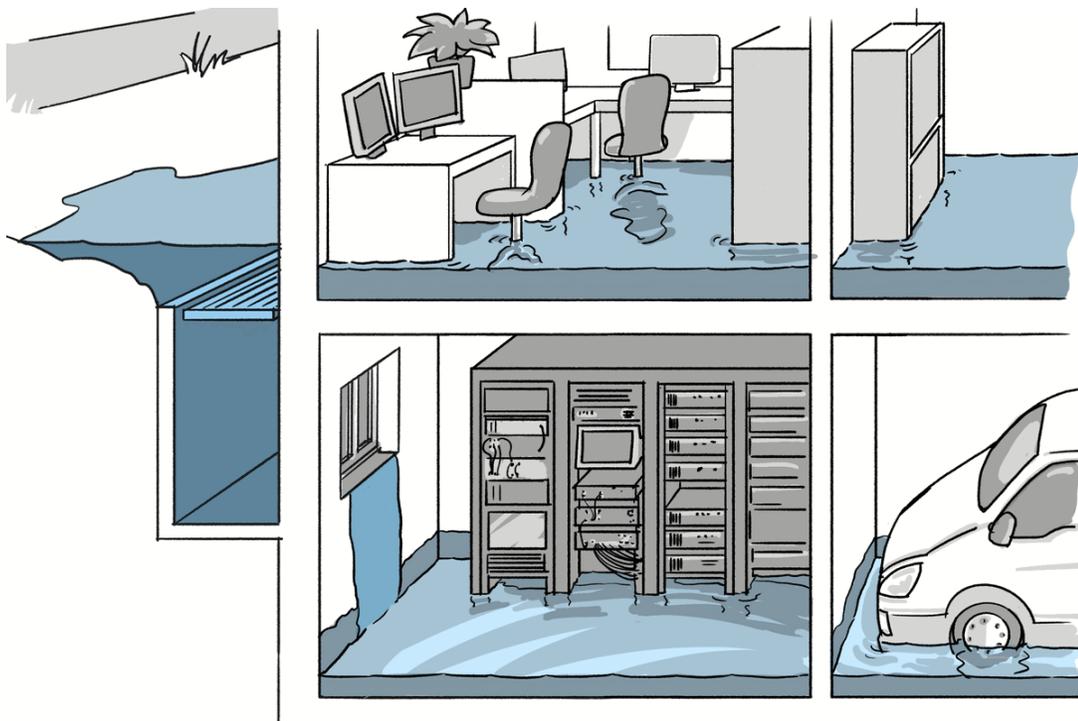


- Untergeschoss wird geflutet
- innert Sekunden > 0.5 m Wasser, nach 2-3 Minuten > 1.5 m Wasser
- Eintrittsstelle = Fluchtweg?
- Stromversorgung noch an?
- Finanzieller Schaden an Gebäude und Gebäudeinhalt?
- Betriebsunterbruch?

# Typische Schwachstellen: Überschwemmung

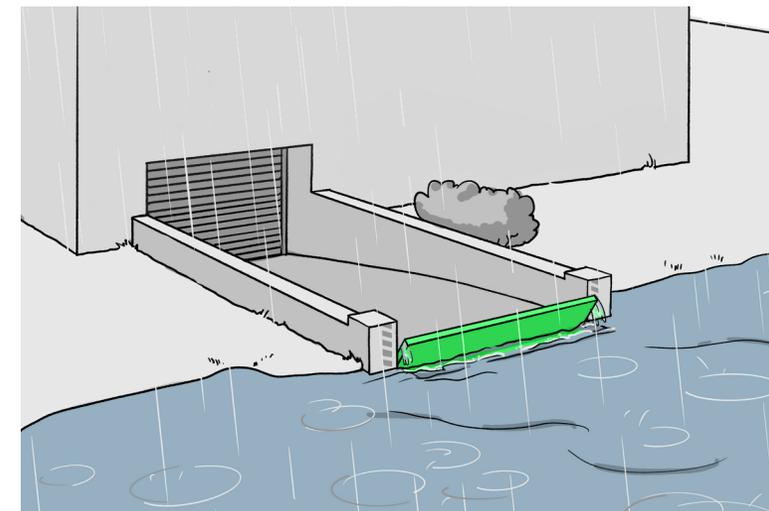
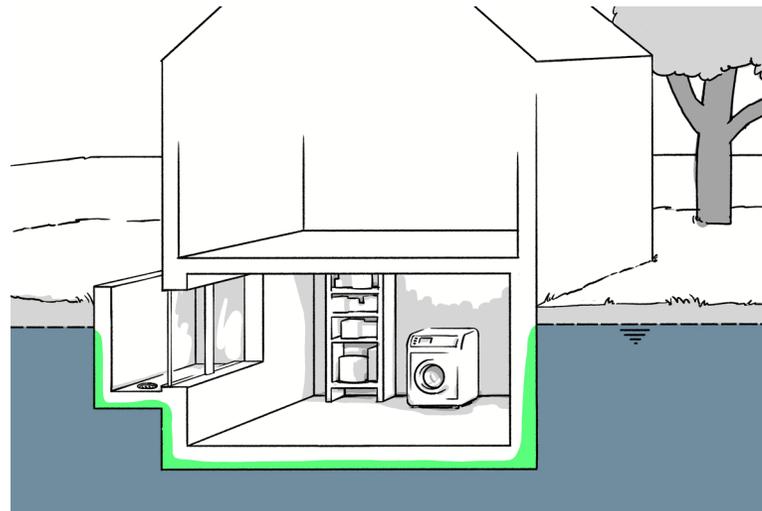
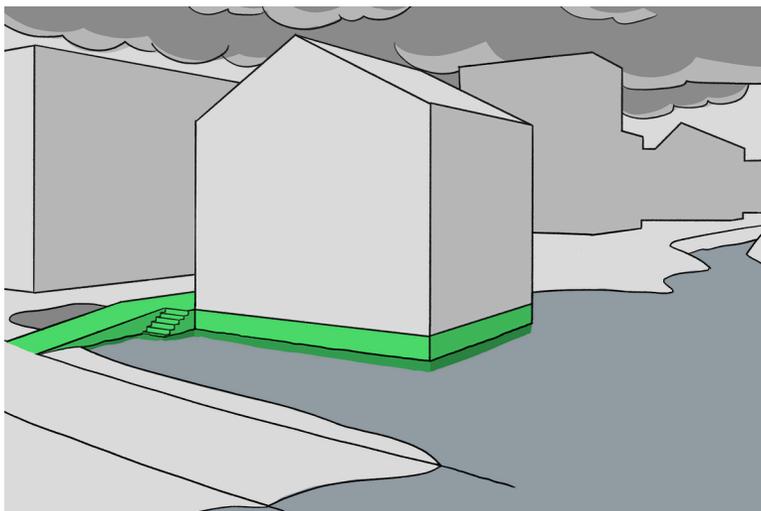
Wasser kennt viele Eintrittswege in Gebäude

- Wenige Zentimeter Wasser an einer kritischen Stelle können grosse Schäden verursachen
- Lebensgefahr in Untergeschossen, auf Fluchtwegen oder wenn Elektroinstallationen betroffen sind



# Naturgefahrnsicher Bauen

## Schutz vor Oberflächenabfluss und Hochwasser

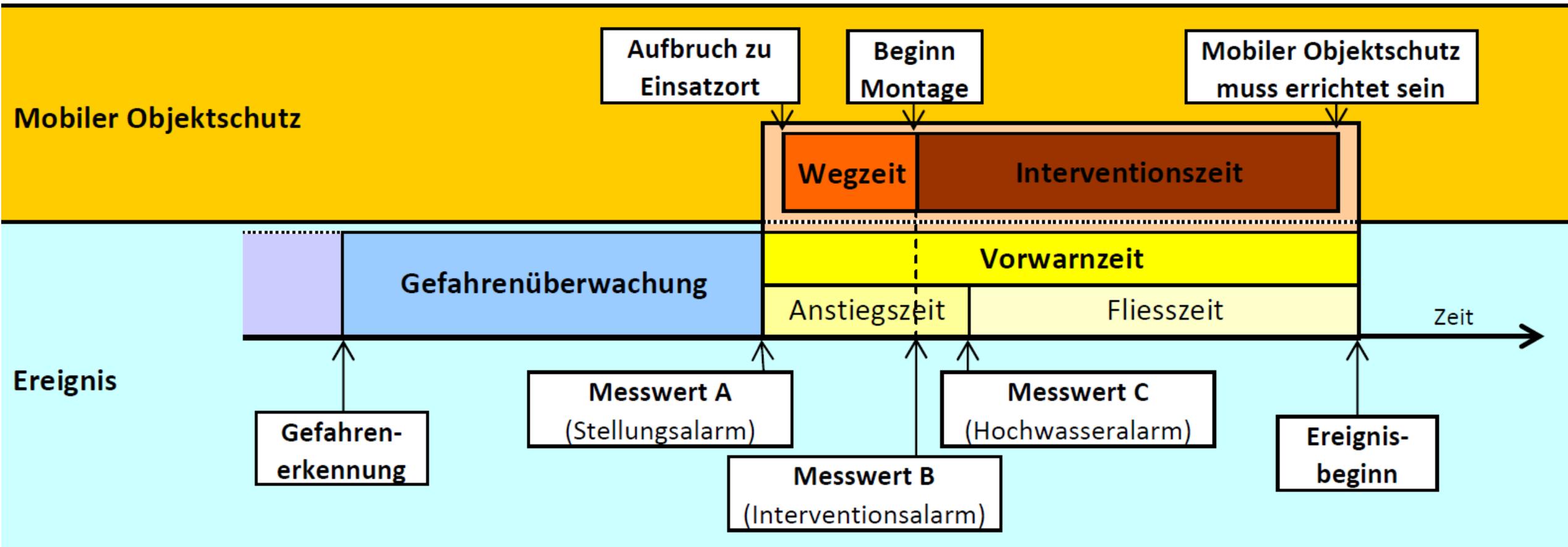


### **Möglichst früh in Planung einbeziehen, wenn noch Handlungsspielraum besteht**

- Höhenlage von EG und Öffnungen, Tiefgarageneinfahrt, Nutzung Untergeschosse, ...
- Permanente Schutzmassnahmen bevorzugen (zuverlässiger und langfristig günstiger als technische und organisatorische Massnahmen)

# Weshalb permanente Massnahmen bevorzugen?

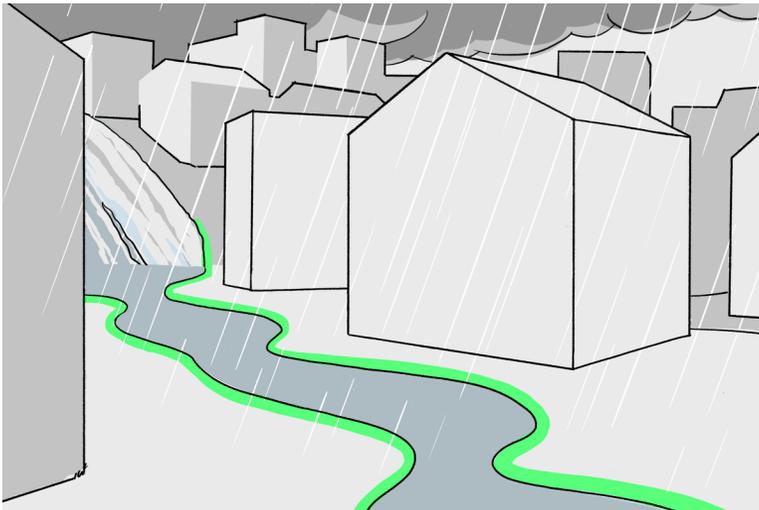
Vorwarnzeit als kritischer Faktor beim Hochwasserschutz



Quelle: AWEL / GVZ (2014): Mobiler Objektschutz, Arbeitshilfe 6, Zürich.

# Naturgefahrnsicher Bauen

Schutz vor Oberflächenabfluss und Hochwasser



Fotos: S. Hasler, VSA

## Synergien nutzen: Integrales Regenwassermanagement (Konzept der «Schwammstadt»)

- Umgebungsgestaltung steuert Wasserabfluss und –Rückhalt
- Wasser (Gefahr) vom Gebäude fernhalten / wegführen
- Wasser (Ressource) zwischenspeichern: reduziert Hitzeinseleffekt, fördert Lebensqualität & Biodiversität



Video: Fensterglas ist robust gegen Hagel

# Typische Gebäudeschäden: Hagel

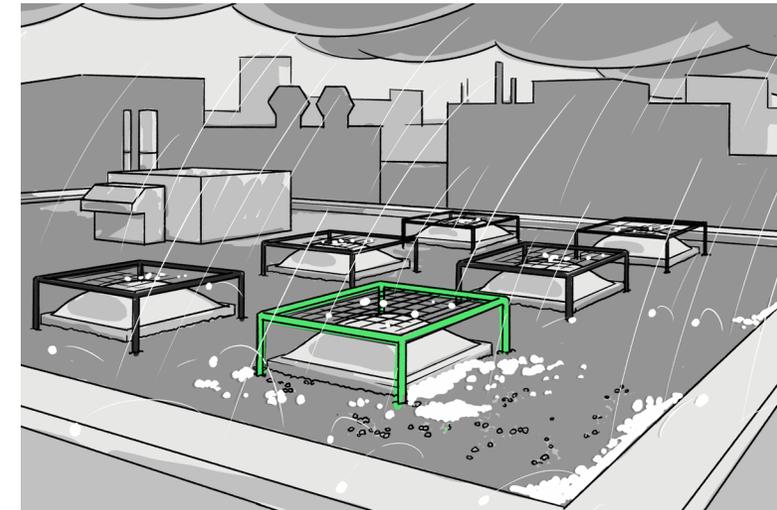
Hagel tritt verbreitet auf, die gesamte Gebäudehülle ist exponiert



siehe auch: [https://youtu.be/yV\\_-G2z802A](https://youtu.be/yV_-G2z802A)

# Naturgefahrrensicher Bauen

## Schutz vor Hagel



- Die ganze Gebäudehülle ist exponiert (Schutzziel: 50-jährlicher Hagel bei BWK I → 3 cm Hagelkorn)
- Schutz bieten robuste, hagelgeprüfte Materialien ([www.hagelregister.ch](http://www.hagelregister.ch))
- Storen müssen hochgezogen sein (Warnsystem «Hagelschutz – einfach automatisch»)

# Hagelregister

Hagelsicher bauen

Fachinfos Bauteile



VKF-Hagelschutz Klassifikation - Antrag

Antrag zur Neuerteilung  
 Antrag zur Verlängerung Nr.   
 Antrag zur Mutation (Änderung / Erweiterung) Nr.

1. Gesuchsteller / Rechnungsadresse

Gesuchsteller:  
Name:   
Name (Zusatz):   
Strasse   
Ort:

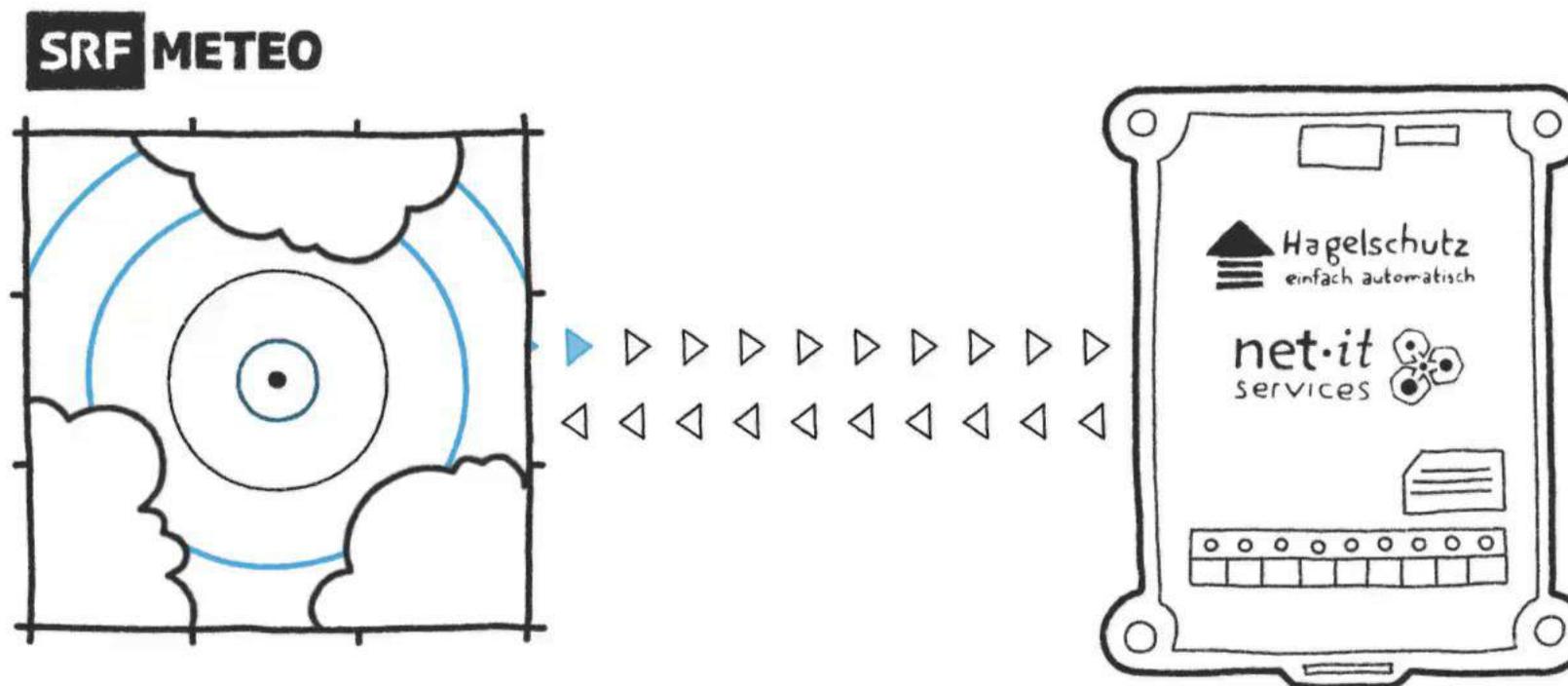
So tragen Sie  
Ihr Produkt im  
Hagelregister ein

**Empfehlung minimaler  
Hagelwiderstand:  
HW3 (3 cm Hagelkorn)**

Video: Kennen Sie das Hagelregister?

# Kostenloses Hagelwarnsignal für Storen

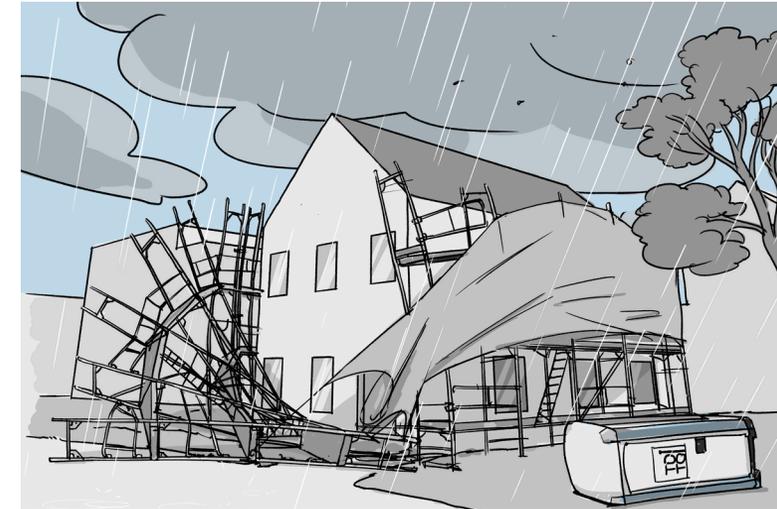
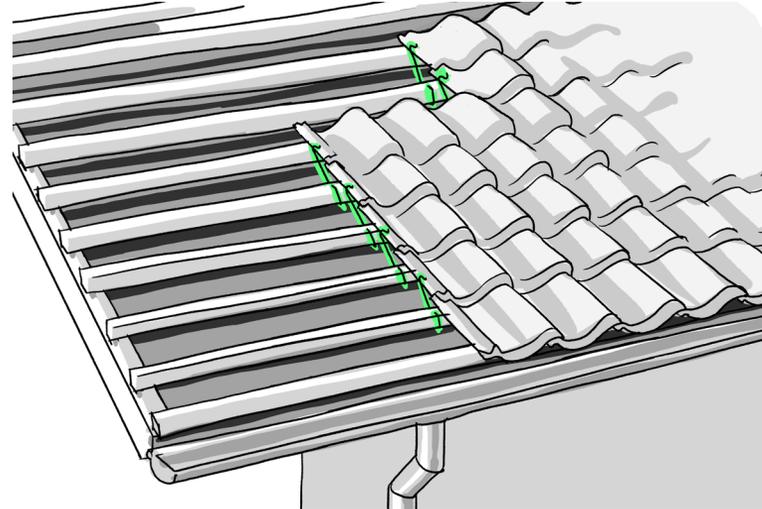
Hagelschutz – einfach automatisch



Video: «Hagelschutz – einfach automatisch»

# Schutz vor Sturm

## Planung, Unterhalt und Notfallorganisation



- Massgebend sind Windspitzen in Böen (auch mit Windsensoren derzeit nur schlecht vorhersehbar)
- Gebäudehülle und Aufbauten sind besonders exponiert (auch auf windabgewandter Gebäudeseite)
- Schutz bieten robuste Bauteile und eine normgemässe Befestigung an der Tragstruktur
- Vorsicht insbes. im Bauzustand bezüglich Personengefährdung (herunterfallende Bauteile)

# SIA Normen und Wegleitungen

## Besonders wichtige Normen:

- SIA 261 «Einwirkungen auf Tragwerke» (Wind, Schnee, Erdbeben)
- SIA 261/1 (gravitative Naturgefahren, Hagel, Schneedruck)

## Wegleitungen:

- SIA D0260 «Entwerfen & Planen mit Naturgefahren im Hochbau»
- SIA 4002 «Hochwasser – Wegleitung zur Norm SIA 261/1»
- SIA 4003: Rutschung, Murgang, Steinschlag, Lawinen (in Planung)

# Weiterführende Informationen und Praxishilfen

- Naturgefahren-Check mit Massnahmenempfehlungen: [schutz-vor-naturgefahren.ch](https://schutz-vor-naturgefahren.ch)
- Schutzziele: [schutz-vor-naturgefahren.ch/schutzziele](https://schutz-vor-naturgefahren.ch/schutzziele)
- Hagelregister mit hagelgeprüften Bauteilen: [hagelregister.ch](https://hagelregister.ch)
- Automatisches Hagelwarnsignal für Storen: [vkg.ch/hagelschutz](https://vkg.ch/hagelschutz)
- Checkliste «Schutz-vor-Naturgefahren» für Bauherren [zum Download](#)
- Dokumentation SIA D0260 für Architekten [schutz-vor-naturgefahren.ch/D0260](https://schutz-vor-naturgefahren.ch/D0260)
- SIA 4002 «Hochwasser - Wegleitung zur Norm SIA 261/1» [schutz-vor-naturgefahren.ch/sia4002](https://schutz-vor-naturgefahren.ch/sia4002)
- [Online-Tool](#) zum Indikator 204.2 «Naturgefahren und Erdbebensicherheit» des SNBS 2.1 Hochbau
- Erläuterungen zu den Gefahrenkarten der Kantone: [www.bafu.admin.ch/gefahrenkarten](https://www.bafu.admin.ch/gefahrenkarten)
- Übersicht Kantonale Fachstellen: [schutz-vor-naturgefahren.ch/fachstellen](https://schutz-vor-naturgefahren.ch/fachstellen)

# Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

[www.schutz-vor-naturgefahren.ch](http://www.schutz-vor-naturgefahren.ch)



**SCHUTZ VOR  
NATURGEFAHREN**



**sia**  
schweizerischer ingenieur- und architektenverein  
société suisse des ingénieurs et des architectes  
società svizzera degli ingegneri e degli architetti  
swiss society of engineers and architects



Benno Staub  
[benno.staub@vkg.ch](mailto:benno.staub@vkg.ch)

